



**SEMINAR NASIONAL
DAN FORUM ILMIAH TAHUNAN
IKATAN SURVEYOR INDONESIA (FIT ISI) – 2013**

ISBN 602769409-1



**PROCIDING
FORUM ILMIAH TAHUNAN ISI**

**PERAN GEOSPASIAL
DALAM PENGELOLAAN SUMBERDAYA AGRARIA
SECARA BERKELANJUTAN**
(Dalam Rangka Peringatan Tahun Emas Pendidikan Tinggi Agraria)

Yogyakarta, 31 Oktober 2013



PROSIDING

**SEMINAR NASIONAL
&
FORUM ILMIAH TAHUNAN
IKATAN SURVEYOR INDONESIA
(FIT- ISI) 2013**

**“PERAN GEOSPASIAL DALAM PENGELOLAAN
SUMBER DAYA AGRARIA SECARA BERKELANJUTAN”
(PERINGATAN TAHUN EMAS PENDIDIKAN TINGGI AGRARIA)**

Yogyakarta, 31 Oktober 2013

Penerbit



**SEKOLAH TINGGI PERTANAHAN NASIONAL
Jl. Tata Bumi No. 5 Yogyakarta Po Box 1216
(kode pos 55293) Tlp. (0274) 587239 Fax (0274) 587138**

Susunan Panitia Seminar Nasional Dan Forum Ilmiah Tahunan Ikatan Surveyor Indonesia
2013

**“PERAN GEOSPASIAL DALAM PENGELOLAAN SUMBER DAYA AGRARIA
SECARA BERKELANJUTAN (DALAM RANGKA PERINGATAN TAHUN EMAS
PENDIDIKAN TINGGI AGRARIA)”**

Pelindung	:	Kepala Badan Pertanahan Nasional RI Hendarman Supandji
Pengarah	:	1. Ir.Budhi Andono Soenhadi, MCP 2. Dr.Ir. Irawan Sumarto,MSc.
Penanggung Jawab	:	1. Dr. Oloan Sitorus, S.H., M.S 2. Ir. Sumaryo, M.Si.
Ketua	:	Dr.Ir. Tjahjo Arianto, S.H., M.Hum.
Wakil Ketua	:	Bambang Suyudi, ST.MT.
Sekretaris	:	Ir. Eko Budi Wahyono, M.Si.
Prosiding	:	1. Dr. Ir. Aris Sunantyo 2. Dr. Sutaryono, S.Si., M.Si. 3. Dr. Ir. Senthot Sudirman, M.S. 4. Tanjung Nugroho, ST,M.Si. 5. Arief Syaifullah, ST, M.Si.
Kesekretariatan	:	1. Djudjuk Tri Handayani, S.H 2. Rakhmad Riyadi, S.Si., M.Si. 3. Kusmiarto, ST., M.Sc 4. Muh. Arif Suhattanto, ST., M.Sc. 5. Agung Nugroho Bimo Seno, ST.

Penerbit



SEKOLAH TINGGI PERTANAHAN NASIONAL
Jl. Tata Bumi No. 5 Yogyakarta Po Box 1216
(kode pos 55293) Tlp. (0274) 587239 Fax (0274) 587138

DAFTAR ISI

Halaman Judul

Susunan Panitia Seminar Nasional Dan FIT ISI

Kata Pengantar

Sambutan Ketua ISI

Sambutan Ketua STPN

Daftar Isi

Bidang Geodesi Dan Survei Hidrografi

Analisis Deformasi Horizontal Candi Borobudur Berdasarkan Data Pengamatan Teristris Multi Tahun.

Dwi Lestari, Kabul Basah Suryolelono, Leni S Heliani, T Aris Sunantyo

I – 1

Kajian Pengamatan Kenaikan Muka Air Laut di Perairan Jawa dengan Data Altimetri Jason 2 Periode 2008 – 2012

Bandi Sasmito, ST., MT., Yugi Limantara

I - 10

Model Geoid Lokal DI Yogyakarta sebagai Bidang Referensi Tinggi Ideal

Leni S. Heliani, Bagus Triarahmadhana, Ramadhan Hidayat, Nurrohmat Widjajanti, M. Elya Putraningtyas

I - 15

Model Pasang Surut Global TPXO 7.1

Abdul Basith, Restu Khoerul Umam

I - 21

Pemanfaatan Informasi Tinggi dalam Mengatasi Banjir

Rochman Djaja, Rorim Panday

I - 27

Pemantauan Penurunan Muka Tanah Di Kota Semarang Tahun 2013

Bambang D Yuwono, LM Sabri, Hasanudin Z.A, Heri Andreas, Irwan Gumilar, M Gamal, Aldika Kurniawan

I – 31

Pemantauan Permukaan Air Tanah

Rochman Djaja, Rorim Panday

I - 38

Pendefinisian Datum Koordinat Pada Sistem Referensi Geodesi

Dina A. Sarsito, Heri Andreas dan Irwan Meilano

I - 41

Pendefinisian Ulang Stasiun GNSS CORS GMU1

Nurrohmat Widjajanti, T. Aris Sunantyo, Sri Rezki Artini

I - 48

Penentuan Pergerakan Lereng Tambang dengan Hitungan Kuadrat Terkecil dan Hitungan Software Geomos <i>Nurrohmat Widjajanti, Wafa Ginanjar</i>	I - 55
Pengikatan Stasiun Cors Geodesi Undip Terhadap Stasiun Igs Dengan Menggunakan Gamit 10.04 <i>Edy Saputera Purba, L. M. Sabri, Bambang Darmo Yuwono</i>	I - 63
Perbandingan Antara Pengamatan GNSS-JRSP Metode Single Base dan Multibase <i>Miftah Mustakim, Tanjung Nugroho, Eko Budi Wahyono</i>	I - 71
Strategy to Evaluate Horizontal Geodetic Control Network <i>T. Aris Sunantyo and Bambang Haryanto</i>	I - 77
Studi Deformasi Bendungan Darma Dengan Menggunakan Metode Survei GPS <i>Irwan Gumilar, Hasanuddin Z. Abidin, Heri Andreas, Teguh P. Sidiq, Mohamad Gamal, Mansyur Irsyam, Imam A. Sadisun</i>	I - 84

Bidang Kadaster A (Administrasi Dan Hukum)

Analisis Luas Persil Peta Pendaftaran Menggunakan Foto Udara Format Kecil <i>Rorim Panday</i>	II - 1
Informasi Geospasial Sebagai Alat Bukti Penyelesaian Sengketa Pertanahan <i>Tjahjo Arianto.</i>	II - 11
Kajian Tumpang Tindih Kawasan Dan Kewenangan Antara Sektor Pertambangan, Sektor Kehutanan Dan Masyarakat Hukum Adat Terhadap Masalah Agraria Di Indonesia <i>Andri Hernandi, Isfahani Buchari, M. Syaifudin</i>	II - 19
Kerentanan Administrasi Pertanahan Pascaerupsi Merapi 2010 <i>Arief Syaifullah, Eko Budi Wahyono, dan Mujiati</i>	II - 26
MARINE CADASTER: Penerapan Prinsip Kadaster 3R dalam konteks Marine Cadaster di Kabupaten Bangka Selatan Propinsi Kepulauan Bangka Belitung <i>Eko Budi Wahyono, Arief Syaifullah, Heri Mustain</i>	II - 35

Mewujudkan Penilaian Angka Kredit Jabatan Fungsional Surveyor Pemetaan di lingkungan BPNRI yang Lebih Seragam dan Konsisten

Faus Tinus Handi F, Budi J Silalahi, Wahyu SS, Purnomo Hadi, Gunawan, Atiek Sumaryati

II - 45

Pemberdayaan Surveyor Berlisensi Dalam Rangka Percepatan Pendaftaran Tanah

Septein Paramia Sa, Heru Susantob, YC Fajar Nugroho Adic

II - 54

Penggunaan Data Spasial dalam Upaya Penyelesaian Sengketa Atas Tanah

Joko Subagyo, Muh Arif Suhattanto

II - 62

Peran Peta Kerentanan Bencana Tsunami Untuk Pemetaan Kadaster Di Wilayah Pesisir Banten

Kris Sunarto

II - 70

Pola Spasial Sertipikat Tanah di Kota Salatiga

Tanjung Nugroho, Yendi Sufyandi, Dian Aries Mujiburohman

II - 79

Studi Awal Aspek Teknis Kadaster Laut Multiguna Di Indonesia

Andri Hernandi, Rizqi Abdulharis, Yusuf Saptari, Gede Yatha Pradipta

II - 87

Bidang Kadaster B (Nilai Tanah, Konsolidasi Tanah dan SDM)

An Initiative In Unmanned Aerial Vehicle System Improvement For Cadastre Mapping Purpose

Hendriatiningsih, S., Saptari, A.Y., Haris, R.A., Hernandi, A.

III - 1

Analisis Perubahan Penggunaan Lahan Dan Kesesuaian Lahan Untuk Sawah Di Sepanjang Jalur Jalan Tol Jakarta-Cikampek Dan Jalan Nasional Pantura, Kab.Karawang

Widiatmaka, Wiwin Ambarwulan, Khursatul Munibah, Paulus B.K. Santoso

III - 7

Analisis Regresi Spasial Untuk Penyajian Data Spasial Harga Tanah

Catur Kuat Purnomo

III - 15

Informasi Geospasial untuk Keberlanjutan Kota-Studi Tentang Penelantaran Lahan Perkotaan

Vevin S. Ardiwijaya, Yuswanda A. Temenggung, Emirhadi Suganda, Tresna P. Soemardi

III - 27

Pemetaan Pasar Tanah Di Kabupaten Bantul <i>Prijono Nugroho Djojomartono, Indina Shinta Dewi, Irsyad Adhi Waskita Utama</i>	III - 35
Penilaian Ulang Objek PBB berbasis Peta ZNT <i>Budhi Apriantia, Waljiyanto,</i>	III - 46
Penyusunan Potensi Obyek Konsolidasi Tanah di Kota Yogyakarta <i>Susanto, Hary L. Prabowo, Slamet Harjono</i>	III - 58
Peran Geospasial Hak Guna Usaha Untuk Tata Kelola Hutan Alam Primer dan Lahan Gambut Yang Lebih Baik <i>Iin Herawati, Heru Susanto, Budi Mulyanto</i>	III - 68
Studi Kelayakan Pemetaan Kadastral Teliti Dari Pemotretan Udara Dengan Wahana Nirawak <i>M. Edwin Tjahjadi, Hery Purwanto, Silvester Sari Sae</i>	III - 72
Surveyor Education Global Trend Diploma I Cadastral Surveying and Mapping At National Land College-STPN <i>Arief Syaifullah, Nuraini Aisiyah</i>	III - 79
Pemanfaatan Informasi Geospasial sebagai Instrumen Pemberdayaan Menuju Pengelolaan Sumber Daya Agraria yang Berkelanjutan <i>Dwi Wulan Pujiriyani</i>	III - 87

Bidang Remote Sensing dan SIG

Analisis Potensi Tambak Garam Melalui Pendekatan Interpretasi Citra Penginderaan Jauh Studi Kasus Kawasan Pesisir Kabupaten Kupang <i>Irmadi Nahib</i>	IV - 1
Analysis Perubahan Garis Pantai Menggunakan Citra Satelit Landsat Sebagai Bentuk Penanggulangan Terjadinya Abrasi di Wilayah Pesisir Teluk dan Tanjung Benoa <i>Widiatmaka, Wiwin Ambarwulan, Khursatul Munibah, Paulus B.K. Santoso</i>	IV - 10
Aplikasi Foto Udara Multi Spektral Untuk Manajemen Inventarisasi Sumberdaya Alam <i>Anita Priyani, Listyo Fitri</i>	IV - 18
Aplikasi Pendukung Sistem Informasi LP2B Berbasis GeoServer <i>Fahmi CMD Widodo, Sapta Nugraha</i>	IV - 24

Aplikasi Sistem Informasi Geografis Berbasis Internet Untuk Inventarisasi Pelayanan Kesehatan Di Kota Semarang <i>Sawitri Subiyanto, Arwan Putra Wijaya, Gita Amalia Sindhu P</i>	IV - 30
Estimasi Volume Kayu Logging Dalam Kegiatan Eksploitasi Tambang <i>Slamet Riswanto1, Alfanza Andromeda1, Anita Priyani1, Listiyo Fitri</i>	IV - 38
Identifikasi urban Sprawl Dan Pola Sebarannya menggunakan Foto Udara Format Standar Di Kota Makassar <i>Sawitri Subiyanto</i>	IV - 47
Interpretasi Survei Tanah Dan Evaluasi Lahan Untuk Perencanaan Peningkatan Produksi Padi- Studi Kasus Kab.Lombok Timur <i>Widiatmaka, Wiwin Ambarwulan, Khursatul Munibah, Kukuh Murtilaksono, Rudi P. Tambunan, Yusanto A. Nugroho, Paulus B.K. Santoso, Suprajaka, Nurwadjedi</i>	IV - 56
Kajian Rehabilitasi Lahan Dengan Aplikasi Analisa Citra Satelit dan GIS untuk Mitigasi Bencana <i>Sri Sukmawati, Wiwik Yunarni Widiarti</i>	IV - 64
Pemanfaatan Citra Satelit Alos Untuk Perancangan Pemintakatan Lahan Berkelanjutan Di Daerah Irigasi Bendung Colo Kabupaten Sukoharjo <i>Rochmat Martanto</i>	IV - 73
Pendayagunaan Citra Satelit Resolusi Menengah Untuk Mendukung Penataan Kawasan Pesisir Kabupaten Kulon Progo <i>Harintaka, Bambang Kun Cahyono, Elysabeth Jane Pramudita, Yulia Indri Astuty</i>	IV - 84
Pengolahan Citra ALOS PALSAR untuk Identifikasi Mangrove sebagai Data Pendukung Pengelolaan Wilayah Pesisir Suaka Margasatwa Sembilang, Sumatera Selatan <i>Faiz Karmani, Abdul Basith</i>	IV - 90
Penguatan Kapasitas Daerah dan Sinergitas Penerapan Sistem Informasi Geospasial Sumber Daya Alam Berbasis Pemanfaatan Penginderaan Jauh dan Pemetaan Web <i>Sarno</i>	IV - 98
Penyajian Informasi Benda Cagar Budaya di D.I. Yogyakarta dengan GIS Cloud <i>Khusnul Fathonia, Purnama Budi Santosa</i>	IV - 106
Model Monitoring Lingkungan DAS Untuk Pengendalian Dan Mitigasi Bencana Banjir <i>Dinar Dwi Anugerah Putranto</i>	IV - 115

Analisa Perbandingan Konsentrasi Klorofil Antara Citra Satelit Terra Dan Aqua/Modis Ditinjau Dari Suhu Permukaan Laut Dan Muatan Padatan Tersuspensi (Studi Kasus : Perairan Selat Madura dan sekitarnya)
Yuwono, Risdina Trisna Wardani, Bangun Muljo Sukojo IV - 121

Inventarisasi Dan Pemetaan *Biodiversity* (Keanekaragaman Hayati) Ekosistem Mangrove Di Jawa Timur Dengan Menggunakan Teknologi Penginderaan Jauh Dan Berbasis WebGIS
Agung Budi Cahyono, Tyas Eka Kusumaningrum, Bangun Muljo Sukojo IV - 128

Analisis Dan Evaluasi Perubahan Garis Pantai Dan Tata Guna Lahan Di Kawasan Pesisir
Agung Budi Cahyono, Bangun Muljo Sukojo, Hapi Hapsari Handayani IV - 135

Penentuan Lokasi Budidaya Rumput Laut Menggunakan Satelit Terra Modis Di Daerah Pesisir Jawa Timur
Yuwono, Astrolabe Sian Prasetya, Bangun Muljo Sukojo IV - 140

Studi Pembuatan Sistem Informasi Kelautan Berbasis Web (Studi Kasus Wilayah Pesisir Dan Pantai Selat Madura)
Agung Budi Cahyono, Bangun Muljo Sukojo, Hapi Hapsari Handayani IV - 149

Pembangunan Sistem Informasi Transportasi Untuk Analisa Strategi Transportasi Guna Mendorong Jasa Industri Nasional Berbasis Pada WebGIS (Studi Kasus Wilayah Gerbangkertasusila Plus)
Bangun Muljo Sukojo, Agung Budi Cahyono, Hapi Hapsari Handayani IV - 155

Bidang Instrumentasi Survey Dan Pemetaan

Kajian Akurasi Data DEM Lidar Merapi
Istarno, Ruli Andaru V - 1

Mekanisme Kalibrasi Terrestrial Laser Scanner
Rahman Adhitiaputra, Hasanuddin Z. Abidin, Irwan Gumilar, Nia Haerani V - 7

Menerapkan Bundle Adjustment untuk Optimalisasi Penentuan Posisi 3 Dimensi dari Foto Panorama Sferis 360°×180°
Husnul Hidayat, Teguh Hariyanto, Agung Budi Cahyono V - 16

Optimasi Pengolahan Baseline Panjang GNSS Dengan GAMIT 10.4 M.
Awaluddin, L. M. Sabri, Maulana Eras Rahadi V - 24

Pemanfaatan Aplikasi Android Berbasis Cloud Menggunakan Smartphone-Tablet Pc Untuk Menunjang Pemetaan Bidang Tanah Dan Sharing Data
V - 30

Geospasial

Dwi Wahyu AB, Roni Kurniawan,

**Pembuatan Model Elevasi Digital dari Stereoplotting Interaktif Foto Udara
Format Medium Kamera DigiCAM Sekar Pranadita, Harintaka** V - 36

**Perbandingan Hasil Ukuran Antara Receiver GNSS RTK Dengan Receiver
GNSS Metode RTK-NTRIP**
Antonius Bagus Budhi Pradhana, Eko Budi Wahyono, Nuraini Aisiyah V - 41

**Perbandingan Kelengkapan Data Di Geoportal Nasional Indonesia Dengan
Negara-Negara Di Asia**
Nur Fajriah, Heri Sutanta V - 53

Peta Babad Tanah Jawi Periode Kerajaan Pajang
Tri Utami Handayaningsih, Heri Sutanta V - 58

**Potensi Teknologi Pemetaan Dari Udara Dengan Wahana Udara Tanpa Awak
Untuk Bidang Bidang Pertanian**
Catur Aries Rokhmana V - 66

**Standarisasi Aplikasi Survey Pemetaan Terestris Dalam Bidang Konstruksi
Struktur Bawah Bangunan**
Danang Budi Susetyo, Haptiwi Tri Yuniar, Lufti Rangga Saputra V - 73

Teknik Kartografi Peta Rupabumi Indonesia Wilayah Merauke, Papua
Efrianto, Yofri, Mihartisah V - 81

Urgensi Pemidanaan Dalam Penyelenggaraan Informasi Geospasial
Akbar Hiznu Mawanda V - 88

Bidang Batas Wilayah Dan Kebencanaan

Akselerasi Penegasan Batas Daerah Di Indonesia Dengan Metode Kartometrik
Sumaryo Joyosumarto, Lulus Hadiyatno, Harmen Batubara VI - 1

**Analisa Perubahan Tata Guna Lahan Terhadap Karakteristik Hidrologi Dengan
HEC HMS Dan GIS Untuk Mitigasi Bencana**
Wiwik Yunarni Widiarti, ST., MT, Sri Sukmawati, ST., MT. VI - 8

**Analisis Korelasi Fenomena Penurunan Muka Tanah Dengan Banjir di
Cekungan Bandung**
Adrian M. Rahmansyah1, Hasanuddin Z. Abidin, Irwan Gumilar VI - 15

Analisis kriteria majemuk untuk pemilihan lokasi pengembangan perumahan di wilayah Sleman <i>Purnama Budi Santosa, Leni Sophia Heliani</i>	VI - 29
Analisis Tingkat Kerawanan Banjir Akibat Perubahan Penggunaan Lahan Di Daerah Aliran Sungai (DAS) Tenggong Kota Semarang <i>Arwan Putra Wijaya, Bambang Sudarsono, David Carlous Pintubatu.</i>	VI - 36
Critical Study of Home Affairs Ministerial Regulation No.76-2012 on the Guidance of Regional Boundary Demarcation <i>Farid Yuniar, ST, M Iqbal Taftazani, ST</i>	VI - 44
Informasi Geospasial dan Sengketa Batas Daerah dalam Kegiatan Penegasan Batas Daerah pada Era Otonomi Daerah di Indonesia <i>Sumaryo' , Subaryono, Sobar Sutisna, Djurdjani</i>	VI - 52
Infrastruktur Data Spasial Nasional-Daerah Dalam Penyusunan Peta Risiko Bencana Sebagai Upaya Disaster Risk Reduction <i>Westi Utami</i>	VI - 58
Pemetaan dan Pelacakan Batas Wilayah Calon Daerah Otonom Kabupaten Lembak Provinsi Bengkulu <i>Yatin Suwarno</i>	VI - 69
Penegasan Batas Wilayah Secara Kartometris <i>Bambang Riadi</i>	VI - 79
Pengaruh Perubahan Garis Pantai Terhadap Batas Wilayah Laut Antar Daerah <i>Bambang Sudarsono, Hani'ah, Indira Septiandini</i>	VI - 86

Pengikatan Stasiun Cors Geodesi Undip Terhadap Stasiun Igs Dengan Menggunakan Gamit 10.04

Edy Saputera Purba¹, L. M. Sabri², Bambang Darmo Yuwono²

1. Alumni Teknik Geodesi UNDIP
2. Dosen Teknik Geodesi UNDIP

Alamat Email: edysaputrapurba@gmail.com

Abstract

Development of satellite positioning technology with Global Navigation Satellite System (GNSS) systems bring modern supply base control point as a reference for active positioning and mapping measurements, continuous and can be accessed in real time. The modern system of control points is Continuously Operating Reference Stations (CORS). CORS is one of the technology - based GNSS which is used for various applications related to positioning. CORS station is active geodetic net framework in the form of a permanent station (base station) equipped with a receiver and can accept signals from GNSS satellites that operate continuously every day. UDIP CORS station has been operating since december 2012 in geodetic engineering, engineering faculty of Diponegoro University. UDIP CORS station with Ashtech PF-800 receiver version S759Kx24 and ASH111661 antenna. UDIP CORS station This station can serve as a geodetic control points, it is necessary to determine definitive coordinate of this station. This research uses data GNSS observations in February and March 2013. The processing data using scientific software GAMIT 10.04.

This research produced two coordinates are static and dinamic. Static coordinates that binds to order 1 NI.0259 DGN-95/Badan Informasi Geospasial (BIG) are ($X = 438136.37470$; $Y = 9220592.00180$; $Z = 243.05050$). Dynamic coordinates thats binds to ITRF2008 are ($X = 438135.0896$; $Y = 9220593.4225$; $Z = 243.2853$). The difference UDIP CORS station coordinates with the use of a point connective ITRF2008 and DGN-95 is ± 90 cm.

Keywords : CORS station, Definitive Coordinate, GAMIT

1. Pendahuluan

Survei *Global Navigation Satellite System* (GNSS) adalah suatu metode penentuan koordinat titik dengan menggunakan teknologi satelit yang memiliki ketelitian tertentu. Sistem satelit yang umum digunakan dalam survei GNSS adalah *Global Positioning System* (GPS). GPS dikembangkan oleh Departemen Pertahanan Amerika Serikat. Selain dari GPS, penentuan posisi dengan GNSS yaitu GLONASS yang dibuat oleh Rusia, GALILEO yang dibuat oleh Eropa, dan COMPASS yang dibuat oleh Cina (Roberts, 2009). Penentuan posisi dengan menggunakan GNSS adalah penentuan posisi dengan menggunakan metode ekstra terestris. Ekstra terestris adalah metode pengukuran dengan mengamati benda-benda di angkasa dalam hal ini yang diamati adalah sinyal-sinyal dari satelit GNSS.

Perkembangan teknologi GNSS banyak digunakan dalam pembuatan sistem titik kontrol geodetik, baik untuk skala nasional, regional, maupun global. Sistem

titik kontrol tersebut adalah GNSS *Continuously Operating Reference Station* (CORS). Stasiun GNSS CORS merupakan jaring kerangka geodetik aktif berupa stasiun permanen (*base station*) dilengkapi dengan *receiver* dan dapat menerima sinyal-sinyal dari satelit GNSS yang beroperasi secara kontinyu setiap hari. Stasiun GNSS CORS dapat dimanfaatkan untuk penentuan posisi baik untuk keperluan secara *real-time* maupun *post-processing*.

Stasiun GNSS CORS ini sudah banyak berkembang di Indonesia salah satunya adalah stasiun GNSS CORS GMU1 di Jurusan Teknik Geodesi FT-UGM. Program Studi Teknik Geodesi FT-UNDIP juga memiliki stasiun CORS bernama UDIP yang sudah dioperasikan sejak Desember tahun 2012 dan bekerjasama dengan PT. Adhimulia Interniatagatama. Stasiun CORS UDIP merupakan titik kontrol geodetik. Oleh karena itu perlu dilakukan perhitungan koordinat definitif terhadap stasiun CORS UDIP tersebut. Untuk memperoleh koordinat dengan

ketelitian tinggi diperlukan suatu perangkat lunak ilmiah. Perangkat lunak ilmiah pengolah data GNSS diantaranya adalah GAMIT/GLOBK yang dibuat oleh *Massachusetts Institute Technology* (MIT), BERNESE yang dibuat oleh *University of Berne*, DIPOP yang dibuat oleh *University of New Brunswick*, GIPSY yang dibuat oleh *Jet Propulsion Laboratory*, dan TOPAS yang dibuat oleh *University of Federal Armed Forces* (Abidin, 2007).

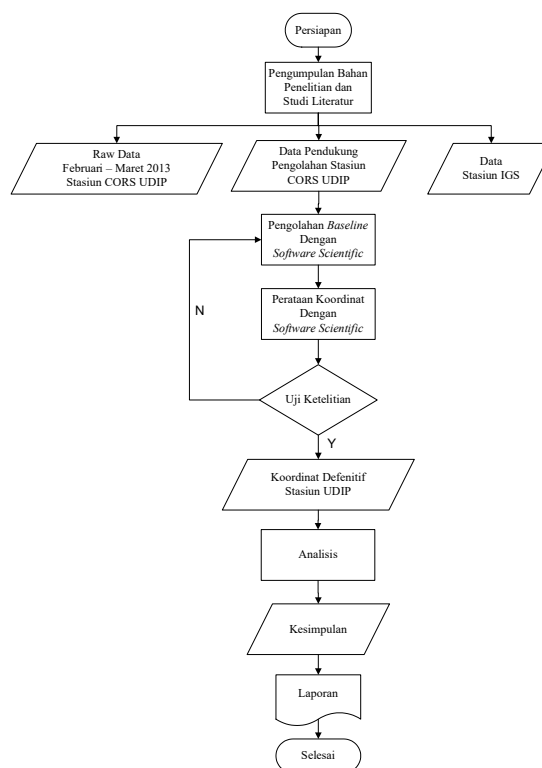
Penentuan koordinat stasiun CORS UDIP untuk tahun 2013 ini, pengolahan datanya menggunakan perangkat lunak GAMIT 10.04 untuk memperoleh koordinat yang definitif. Implementasi dari stasiun CORS UDIP nantinya dapat digunakan untuk berbagai keperluan antara lain studi pergerakan lempeng (*plate motion*), gempa bumi, pengukuran *subsidence*, pengolahan jaringan *baseline* dan *up-dating bench mark* (BM).

2. Metodologi

Data yang digunakan pada penelitian ini dikelompokkan menjadi tiga bagian utama yaitu:

1. Data observasi merupakan data pengamatan GNSS CORS pada stasiun CORS Geodesi UNDIP Februari 2013(DOY 032 s/d 056) dan Maret 2013(DOY 060 s/d 088) dengan *sampling rate* 15 detik.
2. Data stasiun titik ikat stasiun yang digunakan sebagai titik ikat adalah BAKO (Bakosurtanal, Bogor), DARW (Darwin Australia), DGAR (Diego Garcia Island), PIMO (Manila Observato, Filipina), GUAM (Kepulauan Guam), IISC (Indian Institute, India) dan YARR (Australia)
3. Data Pendukung (*file IGS ephemeris final orbit, file navigasi, H-file global, file ocean tidal loading, file atmosfer dan file pemodelan cuaca*)

Pemrosesan dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak ilmiah GAMIT (GPS *Analysis Package Developed at MIT*) versi 10.04.. Berikut diagram alir penelitian :



Gambar.1. Diagram Alir Penelitian

Perangkat lunak ini dapat menghasilkan posisi relatif tiga dimensi dari pengamat dengan tingkat ketelitian tinggi karena data yang digunakan selain data *broadcast ephemeris*, juga digunakan data *precise ephemeris*.

Perangkat lunak ini dirancang untuk berjalan di bawah sistem operasi UNIX. Jumlah maksimum stasiun dan sesi disesuaikan oleh dimensi yang ditetapkan pada waktu kompilasi dan dapat disesuaikan dengan kebutuhan dan kemampuan komputasinya. Hasil komputasi *RINEX* juga dipengaruhi modifikasi dari TEQC. Hasil modifikasi TEQC bisa untuk penggabungan data *RINEX* dan cek kualitas hasil *RINEX*.

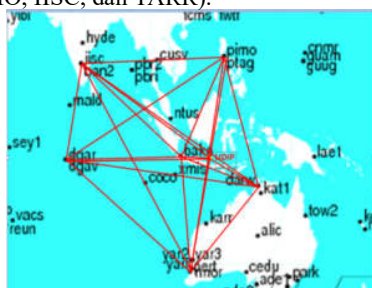
GLOBK (*Global Kalman filter VLBI and GPS analysis program*) adalah satu paket program yang dapat mengkombinasikan hasil pemrosesan data survei terestris ataupun data survei ekstra terestris. Kunci dari data *input* pada GLOBK adalah matriks kovarian dari koordinat stasiun, parameter rotasi bumi, parameter orbit, dan koordinat hasil pengamatan lapangan. *Input file* digunakan *H-file* dari hasil pengolahan GAMIT. Ada tiga fungsi yang biasa dijalankan didalam GLOBK (*GLOBK reference manual, 2011*) yaitu :

1. Mengkombinasikan hasil pengolahan harian untuk menghasilkan koordinat stasiun rata-rata dari pengamatan yang dilakukan lebih dari satu hari.

- Melakukan estimasi koordinat stasiun dari pengamatan harian yang digunakan untuk menggeneralisasikan data runtut waktu (*time series*) dari pengamatan teliti harian atau tahunan.
- Mengkombinasikan sesi pengamatan individu dengan koordinat stasiun dianggap stokastik, hasilnya adalah *coordinate repeatabilities* untuk mengevaluasi tingkat ketelitian pengukuran harian atau tahunan.

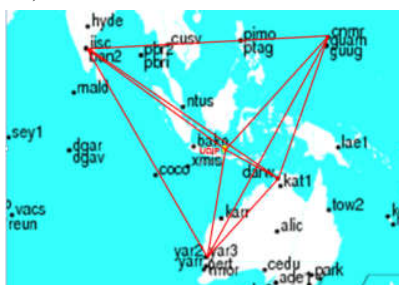
Pengolahan data menggunakan *software* GAMIT memerlukan titik ikat. Titik ikat yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari 2 model yaitu:

- 6 titik ikat stasiun IGS(BAKO, DARW, DGAR, PIMO, IISC, dan YARR).



Gambar.2. Titik Ikat Stasiun IGS model 1

- 4 titik ikat stasiun IGS (DARW, IISC, GUAM dan YARR).



Gambar.3. Titik Ikat Stasiun IGS model 2

Proses pengolahan data penelitian ini terdiri dari beberapa project yaitu :

- UDIP1a, *project* ini menggunakan 6 buah stasiun IGS (BAKO, DARW, DGAR, IISC, PIMO, dan YARR) dengan menggunakan data observasi Februari 2013 selama 25 hari dan pengolahan dengan GLOBK menggunakan ITRF 2008.
- UDIP1b, *project* ini menggunakan 4 buah stasiun IGS (DARW, GUAM, IISC, dan YARR) dengan menggunakan data observasi Februari 2013 selama 25 hari dan pengolahan dengan GLOBK menggunakan ITRF 2008.
- UDIP1c, *project* ini menggunakan 6 buah stasiun IGS (BAKO, DARW, DGAR, IISC, PIMO, dan YARR) dengan menggunakan data observasi Maret 2013 selama 29 hari dan pengolahan dengan GLOBK

menggunakan ITRF 2008.

- UDIP1d, *project* ini menggunakan 4 buah stasiun IGS (DARW, GUAM, IISC, dan YARR) dengan menggunakan data observasi Februari 2013 selama 25 hari dan pengolahan dengan GLOBK menggunakan ITRF 2008.

Wilayah studi untuk penelitian ini berada di provinsi Jawa Tengah Kota Semarang Kampus Program Studi Teknik Geodesi Fakultas Teknik Universitas Diponegoro dengan koordinat $7^{\circ} 3' 3.0832524''$ LS dan $110^{\circ} 26' 23.4520872''$ BT.

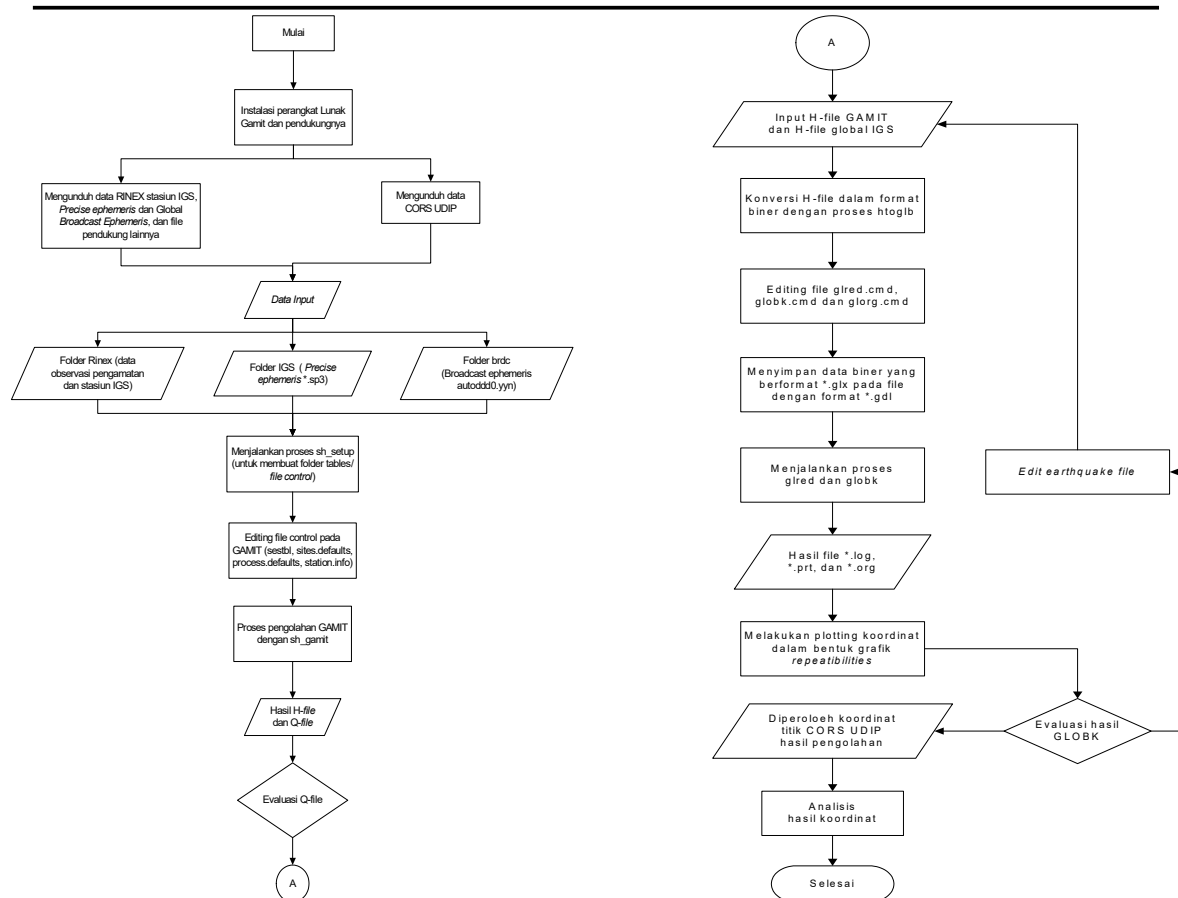
Gambar.4. Stasiun CORS UDIP Geodesi UNDIIP

Pengecekan Kualitas Data Observasi Dengan Perintah TEQC

Data pengamatan stasiun CORS UDIP sebelum diolah perlu dilakukan pengecekan terhadap kualitasnya terlebih dahulu dengan menggunakan perintah TEQC. Perintah yang digunakan untuk melihat kualitas data terhadap *file* observasi yang dijalankan adalah `teqc +qc -nav <navigation file> <observation file>`. Untuk menjalankan perintah tersebut dalam pengolahannya memerlukan *file* navigasi dan *file* observasi dari data pengamatan. Pengecekan data observasi yang digunakan adalah dengan menggunakan perintah dengan *full quality check*. Hasil pengecekan data observasi dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar.5. Hasil Cek Kualitas observasi DOY 060



Gambar.6. Diagram Alir Pengolahan Data

Pembuatan Direktori Kerja GAMIT

Proses pengolahan GAMIT dan GLOBK merupakan faktor penting dalam strategi pengolahan GPS, Gambar.6. merupakan tahapan pengolahan GAMIT. Direktori kerja untuk pengolahan data dengan GAMIT dibuat di bawah direktori proses yang terletak di bawah direktori *HOME* (~). Direktori *HOME* berada pada /Users/user. Penelitian ini menggunakan beberapa buah *project* dimana setiap *project* memerlukan satu buah direktori kerja GAMIT. Direktori kerja berisi *folder* sebagai berikut

- 1) *rinex*
- 2) *igs*
- 3) *brdc*
- 4) *tables*

Pengeditan control file

Control file berada pada *folder tables* dari direktori kerja. Isi dari *folder* tersebut adalah *file* yang berada pada *folder tables* dari perangkat lunak GAMIT. Jalankan perintah `sh_setup -yr <yyyy> -apr <apr file>` *itrf08.apr* berada di bawah direktori kerja untuk membuat *link* dan atau *copy file* dari *tables* pada

GAMIT ke *tables* pada direktori kerja. Perintah `<yyyy>` menyatakan tahun dari data yang digunakan dan `<apr file>` menyatakan ITRF yang digunakan. Bila ITRF 2008 yang digunakan maka penulisannya adalah *itrf08.apr*. *Control file* yang dilakukan pengeditan adalah :

1. *Ifile* berisi koordinat pendekatan dari stasiun pengamatan global.
2. *File station.info*. *File station.info* berisi informasi tentang stasiun titik yang diolah.
3. *File sittbl*. *file* ini digunakan untuk memasukkan constraint dari setiap stasiun yang diolah dengan menggunakan perangkat lunak GAMIT.
4. *File sestbl*. *file sestbl* merupakan file skenario yang digunakan untuk pengolahan
5. *File sites.defaults*, adalah *file* yang digunakan dalam automatic batch processing. *File* ini digunakan untuk mengontrol penggunaan stasiun dalam pengolahan dengan GAMIT dan GLOBK.
6. *process.defaults*, control *file* ini digunakan untuk menentukan lokasi direktori yang digunakan pada automatic batch processing.

Pengolahan Data

Proses pengolahan dapat langsung dijalankan jika semua *file* yang diperlukan sudah ditempatkan pada direktori kerja dan *control file* sudah dilakukan *editing*. Untuk menjalankan proses pengolahan dengan GAMIT menggunakan perintah berikut ini pada direktori kerja yang sedang dijalankan.

```
sh_gamit -s <yyy d1 d2> -expt <expt> -orbit IGSF
```

File hasil pengolahan GAMIT

Hasil dari pengolahan pada GAMIT menghasilkan file yaitu :

- G-file* : file ini berisikan kondisi awal dari orbit satelit dan nilai nongravitational parameter.
- T-file* : file berisi dari tabel ephemeris.
- X-file* : input file yang digunakan untuk observasi pada GAMIT.
- J-file* : berisi nilai dari koefisien polinomial jam satelit.
- D-file* : file driver dari setiap sesi dan receiver.
- K-file* : nilai offset jam receiver dari data pseudorange selama rentang waktu pengamatan.
- B-file* : file kontrol yang digunakan pada batch processing pada waktu pengolahan data.
- Q-file* : hasil analisis program solve yang berisi hasil evaluasi dari pengolahan.
- H-file* : file ini berisi adjustment dan matriks varian-kovarian yang digunakan sebagai input untuk GLOBK.

Pembuatan direktori kerja GLOBK

Direktori kerja yang digunakan untuk proses pengolahan dengan GLOBK adalah direktori kerja yang sama dengan direktori kerja yang sudah dibentuk oleh program *sh_gamit*. GLOBK menggunakan tiga buah *folder* yaitu *hfiles*, *gsoln*, dan *glbf*. Ketiga *folder* tersebut dibuat di bawah direktori kerja GAMIT. Penjelasan dari ketiga *folder* tersebut adalah sebagai berikut :

- hfile*. *Folder* ini digunakan untuk menyimpan *H-file*. *H-file* hasil pengolahan dari setiap DOY dicopy kedalam *folder* ini. *H-file* hasil pengunduhan ditempatkan juga menjadi satu kedalam *folder* ini.
- glbf*. *Folder* ini digunakan untuk menyimpan hasil konversi dari *H-file* menjadi data biner (*output* dari *htoglb*).
- gsoln*. *Folder* ini digunakan untuk melakukan pengolahan GLRED, GLOBK, dan GLORG. *Folder* ini digunakan juga sebagai *output* hasil

dari pengolahan GLRED, GLOBK, dan GLORG.

Pengolahan dengan GLRED

GLRED dijalankan di bawah folder *gsoln* dengan menuliskan perintah :

```
glred 6 glred.prt glred.log udipl1a.gdl
globk_comb.cmd
```

Hasil dari menjalankan GLRED ini adalah *file* dengan ekstensi *prt* dan *org*. *File prt* ini dapat diplot menjadi grafik *repeatabilities* untuk mengetahui posisi dari stasiun setiap harinya. Nama *file* adalah *file* dengan ekstensi *org* keluaran dari GLORG hasil dari GLRED.

Pengolahan dengan GLOBK

Pengolahan dengan GLOBK dijalankan di bawah *folder* *gsoln* dengan menjalankan perintah :

```
globk 6 globk.prt globk.log udipl1a.gdl
globk_comb.cmd
```

Hasil dari proses GLOBK ini adalah *file* dengan ekstensi *prt* dan *org* yang berisi nilai koordinat dari tiap stasiun yang terdapat pada *H-file*. GLRED dan GLOBK adalah dua perangkat yang hampir sama yang membedakan adalah pada GLRED pengkombinasian *H-file* dilaksanakan menurut sesi/hari (ditandai tanda + pada *list file*) sedangkan pada GLOBK semua *H-file* dikombinasikan seluruhnya.

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil Pengecekan Kualitas Data Observasi Dengan Perintah TEQC

Kualitas data observasi nilai *moving average mp1* dan *moving average mp2* kurang dari 0,5 meter pada DOY 032 s/d 056 dan DOY 060 s/d 088. Nilai IOD (*Ionospheric Delay*) dan Nilai IOD (*Ionospheric Delay*) or MP (*multipath*) *slips* kurang dari 100.

Hasil pengecekan kualitas data pengamatan pada DOY 032 s/d 056 dan DOY 060 s/d 088 menunjukkan bahwa data pengamatan stasiun CORS UDIP dapat digunakan untuk pengolahan selanjutnya.

Hasil Pengolahan GAMIT

File hasil pengolahan dengan *software* GAMIT yang digunakan untuk menentukan kualitas hasil pengukuran adalah pada *Q-file*. *Q-file* berisi nilai *posfit* dari hasil *loosely constraint* baik yang *bias fixed* maupun *bias free*. Pengecekan hasil proses dengan menggunakan *software* GAMIT dapat pula digunakan *summary file* yang merupakan ringkasan dari *Q-file*. *Summary file* tiap DOY berada pada masing-masing *folder* dari DOY tersebut. *Summary file* memiliki *format* nama *file* *sh_gamit_ddd.summary* dimana *ddd* merupakan DOY dari *summary file* tersebut.

Nilai dari *postfit nrms* proses pengolahan data pada project udip1a yaitu 0.18, udip1b 0.20, udip1c 0.18, dan udip1d 0.19. Nilai *postfit nrms* dengan hasil yang baik adalah di bawah 0.2, bila ada nilai *postfit nrms* yang lebih besar dari 0.5 berarti terdapat *cycle slips* yang belum dihilangkan..

Hasil Pengolahan dengan GLOBK

Proses pengolahan data pada tahap terakhir dalam

Tabel.3. Nilai Koordinat Geodetis

PROJECT	Koordinat		
	Lintang (derajat)	Bujur (derajat)	Tinggi (m)
udip1a	7° 3' 3.08380"	110° 26' 23.45237"	243.049
udip1b	7° 3' 3.08380"	110° 26' 23.45227"	243.048
udip1c	7° 3' 3.08325"	110° 26' 23.45208"	243.051
udip1d	7° 3' 3.08325"	110° 26' 23.45203"	243.054

Tabel.2. Nilai Koordinat UTM

PROJECT	UTM (m)		
	N (m)	E (m)	Z (m)
udip1a	438136.383	9220591.985	243.049
udip1b	438136.380	9220591.985	243.048
udip1c	438136.374	9220592.002	243.050
udip1d	438136.373	9220592.002	243.054

Tabel.3. Nilai Koordinat Kartesian 3D

PROJECT	KARTESIAN (m)		
	X (m)	Y (m)	Z(m)
udip1a	-2210748.608	5931893.219	-777746.102
udip1b	-2210748.604	5931893.219	-777746.102
udip1c	-2210748.601	5931893.225	-777746.085
udip1d	-2210748.601	5931893.229	-777746.086

Analisis Perbandingan Koordinat stasiun CORS UDIP antara 4 stasiun IGS dan stasiun IGS

Tabel.4. Selisih Koordinat 4 Stasiun IGS berdasarkan GPS Weeknya

GPS Week	4 STASIUN IGS		
	X (m)	Selisih (m)	Y (m)
1726	438136.389	0.000	9220591.988
1727	438136.383	-0.006	9220591.985
1728	438136.382	-0.007	9220591.990
1730	438136.381	-0.008	9220592.001
1731	438136.380	-0.008	9220592.009
1732	438136.385	-0.003	9220592.004

Pada tabel.4. diatas terlihat bahwa perubahan koordinat yang paling jauh untuk nilai X yaitu 0.008 meter pada GPS Week 1730 dan 1731 terhadap GPS Week 1726. Perubahan koordinat yang paling jauh

penelitian ini adalah menjalankan GLOBK. Hasil pengolahan dari GLOBK tersebut adalah nilai koordinat. Nilai koordiant diperoleh dari *file* dengan ekstensi globk.prt.

Nilai koordinat yang diperoleh adalah koordinat geodetis (Lintang, Bujur, Tinggi) pada table.1., koordinat UTM (E, N, dan Z) pada tabel.2., koordinat dengan sistem kartesian 3D (X, Y, Z) pada Tabel.3.

untuk nilai Y yaitu 0.021 meter pada GPS Week 1731 terhadap GPS Week 1726.

Tabel.5. Selisih Koordinat 6 stasiun IGS berdasarkan WPS Weeknya

GPS Week	6 STASIUN IGS		
	X (m)	Selisih (m)	Y (m)
1726	438136.387	0.000	9220591.988
1727	438136.386	-0.001	9220591.984
1728	438136.383	-0.004	9220591.990
1730	438136.382	-0.005	9220592.002
1731	438136.381	-0.006	9220592.009
1732	438136.385	-0.002	9220592.002

Pada tabel.5. diatas terlihat bahwa perubahan koordinat yang paling jauh untuk nilai X yaitu 0.006 meter pada GPS Week 1731 terhadap GPS Week 1726. Perubahan koordinat yang paling jauh untuk

nilai Y yaitu 0.021 meter pada GPS Week 1731 terhadap GPS Week 1726.

Analisis Perbandingan Koordinat stasiun CORS UDIP antara ITRF2008 dan DGN-95

Dalam penelitian ini menggunakan analisis penentuan

Tabel.4. Selisih Koordinat Stasiun CORS UDIP antara ITRF2008 dan DGN-95

Koordinat	CORS UDIP-IGS	CORS UDIP-DGN-95
Koordinat Geodetis		
LAT	7° 3' 3.08325" S	7° 3' 3.03694" S
LONG	110° 26' 23.45209" E	110° 26' 23.41026" E
H	243.051	243.285
Koordinat UTM		
X (m)	438136.3747	438135.0896
Y (m)	9220592.002	9220593.423
Z (m)	243.051	243.285

Pada Tabel.7. diperoleh selisih koordinat CORS UDIP dengan menggunakan beda titik referensi ITRF2008 dan DGN-95 yaitu 0.04631" (detik) untuk *Latitude*, 0.04183" (detik) untuk *Longitude*, dan 0.2348 m. Sedangkan untuk nilai X sebesar -1.28510 m, Y sebesar 1.42070m untuk nilai Y, dan Z sebesar 0.2348 m.

Nilai *velocity* dari ITRF2000 pada stasiun BIG setiap tahunnya adalah $V_e = 23.3$ mm/yr dan $V_n = -7.5$ mm/yr dimana pola pergerakannya menuju utara cenderung ke timur (C.Subarya, dkk 2003). Dari nilai *velocity* tersebut dapat dihitung nilai pergeseran sejak titik terbangun sampai pada saat sekarang ini.

$$\text{Kec. pergerakan} = \sqrt{V_e^2 + V_n^2} = \sqrt{23.3^2 + (-7.5)^2} = 24.47734 \text{ mm/yr}$$

Selisih waktu = 2013 – 1998 = 15 Tahun.

Jadi, pergerakan selama 15 Tahun = $24.47734 \times 15 = 367.16005$ mm atau 36.716 cm. Dari hasil perhitungan terdapat ± 90 cm perbedaan antara mengikat ke ITRF2008 dan DGN-95. Perbedaan yang cukup signifikan antara datum global (IGS) dan datum Indonesia (DGN-95) disebabkan oleh karena dokumentasi pendefinisian mengenai DGN-95 yang masih kurang jelas.

4. Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

Hasil pengolahan dan analisis hasil pengolahan dari data penelitian yang sudah dilaksanakan diperoleh beberapa kesimpulan yaitu :

- 1) Selisih koordinat stasiun CORS UDIP dengan penggunaan titik ikat IGS ITRF2008 dan DGN-95 ITRF2000 *epoch* 1998 adalah ± 90 cm.
- 2) Pemilihan stasiun IGS sebagai titik ikat antara 4 stasiun IGS dan 6 stasiun IGS ternyata tidak terlihat pengaruh yang besar pada hasil perhitungan koordinat stasiun pengamatan CORS UDIP.
- 3) Tingkat perubahan posisi pada 4 stasiun IGS dan 6 stasiun IGS terbesar pada GPS Week 1731 terhadap GPS Week 1726 yaitu 0.008 m untuk

koordinat stasiun CORS UDIP dengan titik ikat yang berbeda yaitu mengikat ke titik IGS menggunakan ITRF2008 dan mengikat ke titik NI.0259 Tugu Muda Semarang Orde 1 Badan Informasi Spasial (BIG) yang mengacu pada ITRF 2000 dengan *epoch* 1998. Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada Tabel.4.

Hasilnya dapat dilihat pada

- Technology
- Herring, T.A., dkk,** 2006, *GLOBK Reference Manual*, Department of Earth, Atmospheric, and Planetary Science, Massachusetts Institute of Technology
- Muliawan, L.A.,** 2012, *Penentuan Koordinat Stasiun GNSS CORS GMU1 Bulan Mei Tahun 2011*, Skripsi Teknik Geodesi dan Geomatika Universitas Gajah Mada.
- Roberts, C.,** 2009, *Continuously Operating Reference Station (CORS) GNSS Networks : A Superior Infrastructure for Precision Agriculture*, School of Surveying and Spatial Information System, University of New South Wales.